

(19) Federal Republic of Germany

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 37 22 176 A1

(51) Int. Cl. 4

B 23 K 3/00

B 23 K 26 /00

(21) German Patent Office

Reference: P 37 22 176.0

(22) Application date: 7/4/ 87

(43) Publication date: 1/12/89

(71) Applicant: Jentron Electronic GmbH, 7743 Furtwangen, DE

(72) Inventor: Wentworth-Paul, Juergen, Dipl. Ing. (FH) 7743 Furtwangen, DE

(74) Representative:

Vogel, G., Pat. Eng., 7141 Schwieberdingen

#### **(54) Device to Produce Soldered Connections**

The invention relates to a device to produce soldered connections for work pieces, whereby the soldering positions are heated by means of radiated energy to the work temperature required for the soldering procedure. It possesses a work installation with a mounting plate for the work piece and a supporting and adjusting device for an optical head that can be moved perpendicular to the mounting plate and hereby adjusted with a focal point adjustment for point-heating the workpiece. Further, it includes a programmable unit that controls the optical head, through which the duration of radiation and/ or the intensity of the radiation as well as the position of the optical head can be adjusted with relation to the individual work piece.

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

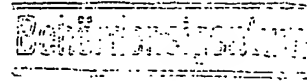


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3722176 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B23 K 3/00**  
B 23 K 26/00

②1 Aktenzeichen: P 37 22 176.0  
②2 Anmeldetag: 4. 7. 87  
④3 Offenlegungstag: 12. 1. 89



DE 3722176 A1

⑦1 Anmelder:  
Jentron Electronic GmbH, 7743 Furtwangen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Vogel, G., Pat.-Ing., 7141 Schwieberdingen

⑦2 Erfinder:  
Wentworth-Paul, Jürgen, Dipl.-Ing. (FH), 7743  
Furtwangen, DE

⑤4 **Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen bei Werkstücken, bei der die Lötstellen mittels Energiestrahlungen auf die für den Lötvorgang erforderliche Arbeitstemperatur erwärmt werden. Sie besitzt eine Arbeitseinrichtung mit einer Montageplatte für die Werkstücke und einer Trag- und Einstellvorrichtung für einen senkrecht zur Montageplatte verstellbaren und hierbei einstellbaren Optikkopf mit Brennpunkteinstellung zum Punkterhitzen der Werkstücke. Ferner besitzt sie eine programmierbare, den Optikkopf steuernde Steuerungseinheit, durch welche die Strahlungsdauer und/oder die Strahlungsintensität sowie die Position des Optikkopfes mit Bezug auf die einzelnen Werkstücke einstellbar ist.

DE 3722176 A1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen bei Werkstücken, bei der die Lötstellen mittels Energiestrahlungen auf die für den Lötvorgang erforderliche Arbeitstemperatur erwärmt werden, gekennzeichnet durch eine Arbeitseinrichtung (13, 14) mit einer Montageplatte (16, 17) für die Werkstücke (10, 11) und einer Trag- und Einstellvorrichtung (19, 20) für einen senkrecht zur Montageplatte (16, 17) verstellbaren und hierbei einstellbaren Optikkopf (21) mit Brennpunkteinstellung zum Punkterhitzen der Werkstücke (10, 11) und durch eine programmierbare, den Optikkopf (21) steuernde Steuerungseinheit, durch welche die Strahlungsdauer und/oder die Strahlungsintensität sowie die Position des Optikkopfes (21) mit Bezug auf die einzelnen Werkstücke (10, 11) einstellbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Montageplatte (16) von einem Tisch getragen ist und mit einem Stellmotor (26, 27), der die Montageplatte (16, 17) in einer rechtwinklig zur Verstellrichtung des Optikkopfes (21) verlaufenden x-z-Ebene bewegt, zusammenarbeitet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Optikkopf (21) tragende Trag- und Einstellvorrichtung (19) mit dem Tisch (25) lösbar verbindbar und als eine senkrecht zur Montageplatte (16) verlaufende Traverse ausgebildet ist, entlang der der Optikkopf (21) hin und her bewegbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trag- und Einstellvorrichtung (19) eine manuell betätigbare Abstands- bzw. Höhenverstellung für den Optikkopf (21) besitzt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstands- bzw. Höhenverstellung eine Grob-Fein-Regelung besitzt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trag- und Einstellvorrichtung einen quer zur Traverse sich erstreckenden Arm besitzt, der in Richtung der Traverse verstellbar ist und den Optikkopf trägt und dessen eines Ende mit der Traverse zusammenarbeitet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Arm eine in seiner Längsrichtung sich erstreckende Führungsschiene besitzt, entlang der der Optikkopf hin und her bewegbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Optikkopf um die Längsachse des Armes verschwenkbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem die Steuerungseinheit (23) tragenden Tisch (25) und der Montageplatte (16) zwei Stellmotoren (26, 27) angeordnet sind, von denen der eine die Montageplatte (16) in x-Richtung und der andere dieselbe in z-Richtung hin und her bewegen kann.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Optikkopf aus einem Gehäuse mit einer Punktlichtquelle (51) mit einstellbarer Leistung und einer aus Linsen (53, 54, 55), Spiegeln (57, 58) und Blenden (60, 61, 62) bestehenden Anordnung zur Fokussierung des Lichtstrahles (68) besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Punktlichtquelle (51) im Fokus zweier Hohlspiegel (57, 58) angeordnet ist, von denen der erste Hohlspiegel (58) das in Richtung der Linsen (53, 54, 55) abgestrahlte Licht in Richtung des zweiten Hohlspiegels (57) reflektiert, von dem die reflektierten und annähernd parallel sich fortpflanzenden Lichtstrahlen (68) zu den Linsen (53, 54, 55) gelangen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Optikkopf ein an eine optische Einrichtung anschließbares Glasfaserkabel ist.

13. Verfahren zur Herstellung von Lötverbindungen mittels einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die Montageplatte mit Werkstücken bestückt wird, daß daraufhin die Montageplatte schrittweise so gesteuert wird, daß die einzelnen Werkstücke in der optischen Achse des Optikkopfes liegen, daß hierbei die Lage des Optikkopfes so eingestellt wird, daß die Lötstelle im Brennpunkt liegt, daß ferner die Bestrahlungsintensität und/oder -dauer, mit der das einzelne Werkstück bestrahlt werden soll, festgestellt und in die programmierbare Steuerungseinrichtung eingegeben wird und daß schließlich die Vorrichtung auf Betrieb geschaltet wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen bei Werkstücken, bei der die Lötstellen mittels Energiestrahlungen auf die für den Lötvorgang erforderliche Arbeitstemperatur erwärmt werden.

Vorrichtungen zur Herstellung von Lötverbindungen mittels Energiestrahlungen sind bekannt. So ist z.B. in der DE-OS 34 36 626 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Punkterhitzen eines Gegenstandes beschrieben. Diese besteht im wesentlichen aus einer evakuierten Kammer mit einem Trägereisch für die Werkstücke. Für die Erwärmung und Erhitzung der Werkstücke ist eine Heizeinheit vorgesehen, die aus zwei Kupfergehäuseteilen mit Innenflächen besteht, vorgesehen. Die Werkstücke befinden sich während des Lötvorganges im Brennpunkt der Heizeinheit.

Diese Vorrichtung ist insbesondere mit dem Nachteil behaftet, daß einzelne Bauteile der Vorrichtung, insbesondere die Heizeinheit und der Werkstisch, eine feste Position zueinander besitzen, so daß Besonderheiten der Werkstücke, z.B. deren Dicke, Material usw., nicht ohne weiteres berücksichtigt werden können. Sie ist daher nur für ganz bestimmte Werkstücke verwendbar. Darüber hinaus ist die Handhabung mit dieser Vorrichtung sehr umständlich, zumal dann, wenn binnen kurzer Zeit viel Werkstücke gelötet werden sollen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ohne unangemessenen konstruktiven Aufwand so weiterzubilden, daß sie für beliebige Werkstücke verwendbar ist, und zwar unabhängig von deren Geometrie, Beschaffenheit und sonstiger, den Lötvorgang beeinflussender Parameter.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Arbeitseinrichtung mit einer Montageplatte für die Werkstücke und einer Trag- und Einstellvorrichtung für einen senkrecht zur Montageplatte verstellbaren und

hierbei einstellbaren Optikkopf mit Brennpunkteinstellung zum Punkterhitzen der Werkstücke und durch eine programmierbare, den Optikkopf steuernde Steuerungseinheit gelöst, durch welche die Strahlungsdauer und/oder die Strahlungsintensität, sowie die Position des Optikkopfes mit Bezug auf die einzelnen Werkstücke einstellbar ist.

Man erkennt, daß die Erfindung sich die Tatsache zunutze macht, daß ein fokussierter, eine bestimmte Intensität aufweisender Lichtstrahl im Fokus eine Temperatur besitzt, die dazu geeignet ist, bei Werkstücken Lötverbindungen herzustellen. Ein wesentliches Merkmal der Erfindung ist dabei die Tatsache, daß die durch das Werkstück und den Optikkopf definierte Geometrie, sowie die Intensität der im Optikkopf angeordneten Lichtquelle veränderbar sind, so daß mit einer derartigen Vorrichtung Lötverbindungen hergestellt werden können, die im wesentlichen unabhängig von der Geometrie und der Beschaffenheit des Werkstückes sind. Durch die Verstellung des Optikkopfes ist es möglich, die Größe des Brennpunktes zu verändern, so daß nicht nur punktförmige Lötverbindungen herstellbar sind. Soll z.B. eine flächenmäßig große, d.h. nicht punktförmige, Lötverbindung hergestellt werden, dann wird der Abstand zwischen dem Werkstück und dem Lötkopf so verändert, daß das Strahlenbündel die vorgesehene Lötstelle ganz abdeckt. Um hierbei die gewünschte Temperatur zu erreichen, kann entweder die Bestrahlungszeit oder die Bestrahlungsintensität erhöht werden. Aus der Zusammensetzung des Werkstückes seiner Geometrie und sonstiger Besonderheiten kann der Fachmann ohne weiteres die Bestrahlungsdauer bzw. die Bestrahlungsintensität ermitteln. Man erkennt also, daß durch die Vorrichtung nicht nur flache bzw. eine gute Geometrie aufweisende Werkstücke gelötet werden können, sondern im wesentlichen alle, da es ohne weiteres möglich ist, das Werkstück mit dem fokussierten Strahl zu bestrahlen. Mit den drei Parametern der Vorrichtung, nämlich der durch das Werkstück und den Lötkopf definierte Geometrie, die Bestrahlungszeit und die Bestrahlungsintensität, können daher alle Besonderheiten der Werkstücke berücksichtigt werden.

Weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Ist die Montageplatte von einem Tisch getragen und arbeitet sie mit einem Stellmotor, der die Montageplatte in der rechtwinklig zur Verstellrichtung des Optikkopfes verlaufenden x-z-Ebene bewegt, zusammen, dann ist es möglich, auf der Montageplatte gleichzeitig mehrere Werkstücke anzubringen, um im Zuge der Bereitstellung der Vorrichtung sämtliche Besonderheiten der Werkstücke berücksichtigen zu können. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die den Optikkopf tragende Trag- und Einstellvorrichtung mit dem Tisch lösbar verbindbar und eine senkrecht zur Montageplatte verlaufende Traverse ausgebildet ist, entlang der der Optikkopf hin und her bewegbar ist. Für die genaue Einstellung der Größe des Fokusses ist es zweckmäßig, wenn die Trag- und Einstellvorrichtung eine manuell betätigbare Abstands- bzw. Höhenverstellung für den Optikkopf besitzt. Dies kann hierbei mittels einer Grob-Fein-Regelung erfolgen. Die vor dem Lötverfahren erfolgende Einstellung der Vorrichtung mit Bezug auf die einzelnen Werkstücke, die im wesentlichen darin besteht, daß bei jedem Werkstück die Größe des Fokusses, die Bestrahlungsdauer und Bestrahlungsintensität ermittelt und an die Steuerungseinheit geleitet wird, kann ferner dadurch

verbessert werden, daß die Trag- und Einstellvorrichtung einen quer zur Traverse sich erstreckenden Arm besitzt, der in Richtung der Traverse verstellbar ist, den Optikkopf trägt und dessen eines Ende mit der Traverse zusammenarbeitet. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Arm eine in seiner Längsrichtung sich erstreckende Führungsschiene besitzt, entlang der der Optikkopf hin und her bewegbar ist. Ist hierbei der Optikkopf um die Längsachse des Armes verschwenkbar, dann kann das Werkstück nicht nur von oben, sondern auch seitlich bestrahlt werden. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn es sich um eine Lötstelle handelt, die z.B. in einer Ausnehmung eines Werkstückes angeordnet ist.

Die Positionierung der Werkstücke in bezug auf den Optikkopf kann ferner dadurch verbessert werden, daß zwischen dem die Steuerungseinheit tragenden Tisch und der Montageplatte zwei Stellmotore angeordnet sind, von denen der eine die Montageplatte in x-Richtung und der andere dieselbe in z-Richtung hin- und herbewegen kann. Dies hat insbesondere den Vorteil, daß die genaue Position der Lötstelle besonders schnell ermittelt und eingestellt werden kann. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß die aus den Werkstücken und dem Optikkopf bestehende Anordnung Bewegungen in mehreren Richtungen ausüben kann, wodurch die Zeit, bezogen auf die Einstellung eines einzelnen Werkstückes, merklich herabgesetzt werden kann, zumal dann, wenn es sich um eine Vorrichtung mit einer Montageplatte von mehreren Metern Länge handelt. Diese Zeitersparnis bringt zwangsläufig die Herabsetzung der Herstellungskosten mit sich.

Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, einen Optikkopf zu benutzen, der aus einem Gehäuse mit einer Punktlichtquelle mit einstellbarer Leistung und einer aus Linsen, Spiegeln und Blenden bestehenden Anordnung zur Fokussierung des Lichtstrahles besteht. Hierbei können die Maßnahmen auch so getroffen sein, daß die Punktlichtquelle im Fokus zweier Hohlspiegel angeordnet ist, von denen der erste Hohlspiegel das in Richtung der Linse abgestrahlte Licht in Richtung des zweiten Hohlspiegels reflektiert, von dem die reflektierten und annähernd parallel sich fortpflanzenden Lichtstrahlen zu den Linsen gelangen.

Die Übertragung des Lichtes von der Punktlichtquelle zu dem Werkstück kann aber auch so erfolgen, daß der Optikkopf ein an eine optische Einrichtung anschließbares Glasfaserkabel ist. Dies hat den Vorteil, daß die eigentliche, für die Erzeugung des Lichtes vorgesehene Einrichtung mit Abstand zur Vorrichtung angeordnet werden kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung von Lötverbindungen mittels einer Vorrichtung. Hierbei wird zunächst die Montageplatte mit Werkstücken bestückt. Daraufhin wird die Montageplatte schrittweise so gesteuert, daß die einzelnen Werkstücke in der optischen Achse des Optikkopfes liegen. Hierbei wird die Lage des Optikkopfes so eingestellt, daß die Lötstelle im Brennpunkt liegt. Daraufhin wird die Bestrahlungsintensität und/oder -dauer, mit der das einzelne Werkstück bestrahlt werden soll, festgestellt und in die programmierbare Steuerungseinrichtung eingegeben. Daraufhin wird die Vorrichtung auf Betrieb eingeschaltet.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß mit relativ wenig Energie und in einer sehr kurzen Zeit Lötverbindungen bei Werkstücken mit unterschiedlichster Geometrie hergestellt werden können.

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen,

Fig. 2 eine weitere Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen und

Fig. 3 eine Anordnung von Linsen, Reflektoren und Blenden innerhalb eines Optikkopfes.

Aus den Fig. 1 und 2 geht eine Vorrichtung zur Herstellung von Lötverbindungen bei Werkstücken 10, 11, bei der die Lötstelle mittels Energiestrahlungen auf die für den Lötvorgang erforderliche Arbeitstemperatur erwärmt werden. Die Vorrichtung besteht aus einer Arbeitseinrichtung 13, 14 mit einer Montageplatte 16, 17 für die Werkstücke 10, 11 und einer Trag- und Einstellvorrichtung 19, 20 für einen senkrecht zur Montageplatte 16, 17 verstellbaren und hierbei einstellbaren Optikkopf 21 mit Brennpunkteinstellung zum Punkterhitzen der Werkstücke 10, 11. Ferner besteht die Vorrichtung aus einer programmierbaren, den Optikkopf 21 steuernden Steuerungseinheit 23, durch welche die Strahlungsdauer und/oder Strahlungsintensität sowie die Position des Optikkopfes 21 mit Bezug auf die einzelnen Werkstücke 10, 11 einstellbar ist. Die Montageplatte 16 ist von einem Tisch getragen und arbeitet mit zwei Stellmotoren 26, 27, die die Montageplatte 16, 17 in einer rechtwinklig zur Verstellrichtung des Optikkopfes verlaufenden x-z-Ebene bewegen, zusammen. Die den Optikkopf 21 tragende Trag- und Einstellvorrichtung 19 ist mit dem Tisch 25 lösbar verbindbar und als eine senkrecht zur Montageplatte 16 verlaufende Traverse ausgebildet, entlang der der Optikkopf 21 hin- und herbewegbar ist. Die Trag- und Einstellvorrichtung 19 besitzt ferner eine manuell betätigbare Abstand- bzw. Höhenverstellung für den Optikkopf 21, die eine nicht näher dargestellte Grob-Fein-Regelung besitzt. Die Einstellvorrichtung kann auch so ausgebildet sein, daß sie einen quer zur Traverse sich erstreckenden Arm besitzt, der in Richtung der Traverse 19 verstellbar ist, den Optikkopf 21 trägt und dessen eines Ende mit der Traverse zusammenarbeitet. Hierbei kann der Arm eine in seiner Längsrichtung sich erstreckende Führungsschiene besitzen, entlang der der Optikkopf hin- und herbewegbar ist.

Man erkennt, daß der Optikkopf nicht nur in y-Richtung, d.h. in Richtung des Doppelpfeiles 30, sondern auch um eine Achse 31 in Richtung des Doppelpfeiles 33 verschwenkbar ist. Daher kann der Fokus des Strahles 35 im wesentlichen alle auf der Montageplatte 16 angeordneten Werkstücke, die zusätzlich eine Platine 37 trägt, bestrahlen. Zwischen dem die Steuerungseinheit 23 tragenden Tisch 25 und der Montageplatte 16 sind zwei Stellmotore 26, 27 angeordnet, von denen der eine die Montageplatte 16 in x-Richtung, d.h. in Richtung des Doppelpfeiles 40 und der andere dieselbe in z-Richtung hin und her bewegen kann.

Man erkennt, daß in Fig. 2 das den Lichtstrahl 42 abgebende Teil des mit dem Tisch 25 verbundenen Optikkopfes 45 mittels eines Lichtleiters 47 verbunden ist. Auch dieses Teil 46 ist in Richtung des Doppelpfeiles 48, d.h. in y-Richtung, bewegbar. Darüber hinaus ist es in Richtung des Doppelpfeiles 50 verschwenkbar. Auch in diesem Falle kann die Montageplatte 17 in Richtung des Doppelpfeiles 40 abgetastet werden.

Die in Fig. 3 dargestellte Anordnung zeigt, daß der Optikkopf 21 im wesentlichen aus einer Punktlichtquelle 51 mit einstellbarer Leistung und einer aus Linsen 53,

54 und 55, Spiegeln 57 und 58, Blenden 61, 62 und 63 sowie einem Lichtleiter 65 bestehenden Anordnung zur Fokussierung des Lichtstrahles 68 besteht. Die Punktlichtquelle 51 ist im Fokus der beiden Hohlspiegel 57, 58 angeordnet, von denen der Hohlspiegel 58 das in Richtung der Linsen 53, 54 und 55 abgestrahlte Licht in Richtung des Hohlspiegels 57 reflektiert, von dem die reflektierten und annähernd parallel sich fortpflanzen- den Lichtstrahlen 28 zu den Linsen 53, 54 und 55 gelangen.

Bei dem Verfahren zur Herstellung von Lötverbindungen mittels einer oben beschriebenen Vorrichtung wird so vorgegangen, daß zunächst die Montageplatte 16 mit Werkstücken bestückt wird. Daraufhin wird die Montageplatte 16 schrittweise so gesteuert, daß die einzelnen Werkstücke 10, 24 in der optischen Achse des Optikkopfes liegen. Hierbei wird die Lage des Optikkopfes so eingestellt, daß die Lötstelle im Brennpunkt liegt. Dies kann z.B. so erfolgen, daß die Intensität des abgegebenen Lichtstrahles so herabgesetzt wird, daß der ausgestrahlte Lichtstrahl den Gegenstand kaum erwärmt. Er dient nur für das Lokalisieren des Brennpunktes. Die gewünschte Höheneinstellung kann mittels einer Grob-Fein-Regelung erfolgen. Da die Steuerungseinheit die Ortsveränderungen des Optikkopfes, d.h. seine (x, y, z)-Koordinaten, erkennen kann, werden diese, wenn der gewünschte Brennpunkt festgestellt und eingestellt wurde, in die Steuerungseinrichtung eingegeben. Der gleiche Vorgang erfolgt bei jedem Gegenstand. Handelt es sich allerdings um Gegenstände, deren äußere Form und materielle Beschaffenheit konstant ist, dann ist es ausreichend, wenn die y-Position des Optikkopfes nur einmal eingestellt wird. Ist also die Position des Optikkopfes eingestellt, dann wird die Bestrahlungsdauer und/oder -intensität des Lichtstrahles, mit der das Werkstück bestrahlt werden soll, ermittelt und in die Steuerungseinheit 21 eingegeben. Nachdem sämtliche Werkstücke erfaßt wurden, kann die Vorrichtung auf Betrieb geschaltet werden.

Man erkennt, daß durch die Vorrichtung und insbesondere durch das Verfahren Lötverbindungen herstellbar sind, und zwar nicht nur kostengünstig, sondern auch binnen sehr kurzer Zeit, da die Geometrie der Vorrichtung einen schnellen Ablauf der Lötvorgänge ermöglicht. Durch das kontinuierliche Einstellen des Abstandes des Optikkopfes von dem Werkstück und der Intensität des ausgestrahlten Lichtes kann besonders schnell die lokalisierte Lötstelle auf die gewünschte Temperatur erhitzt werden.

- Leerseite -

0403

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 22 176  
B 23 K 3/00  
4. Juli 1987  
12. Januar 1989

14

3722176

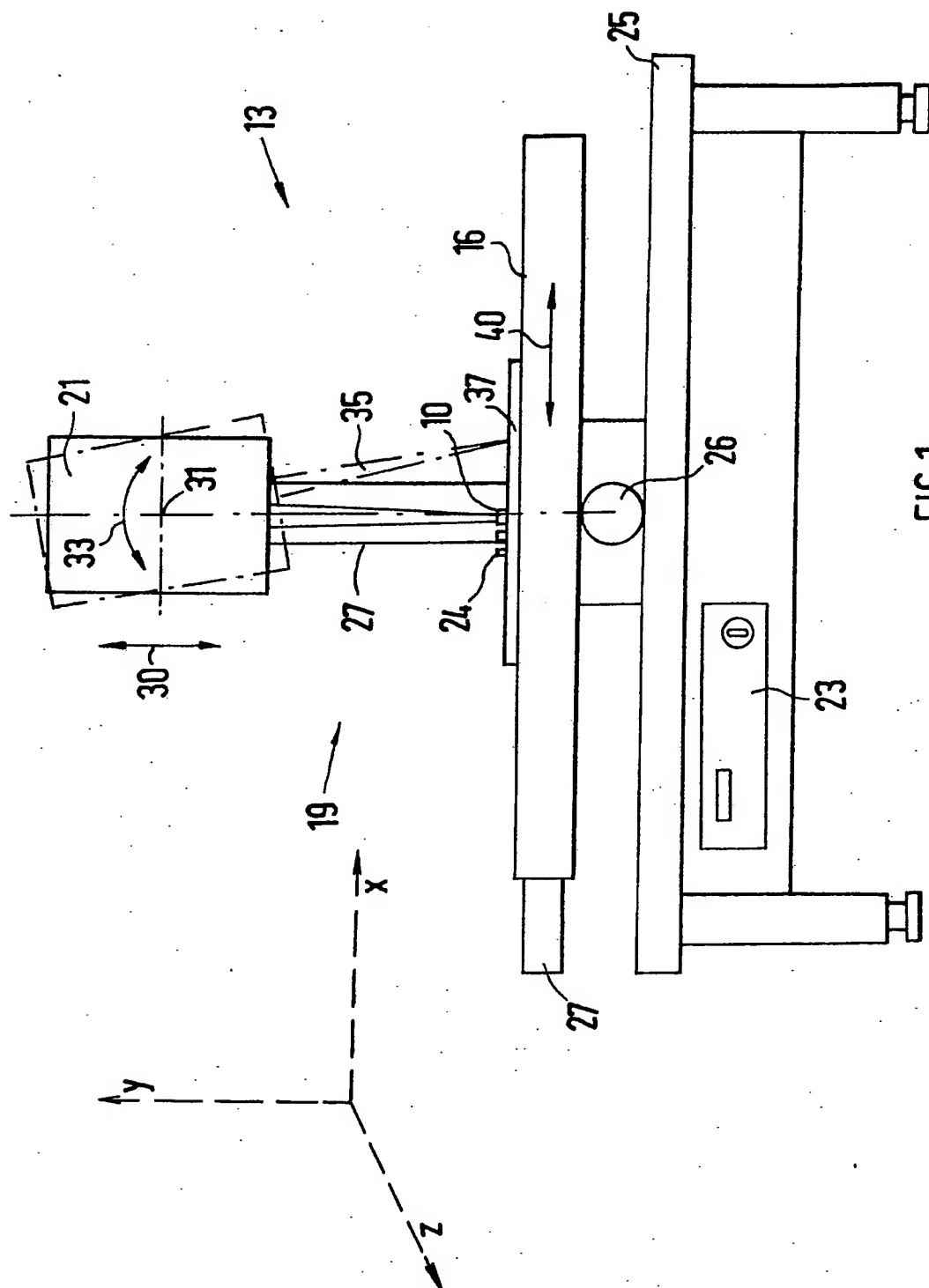


FIG. 1

3722176

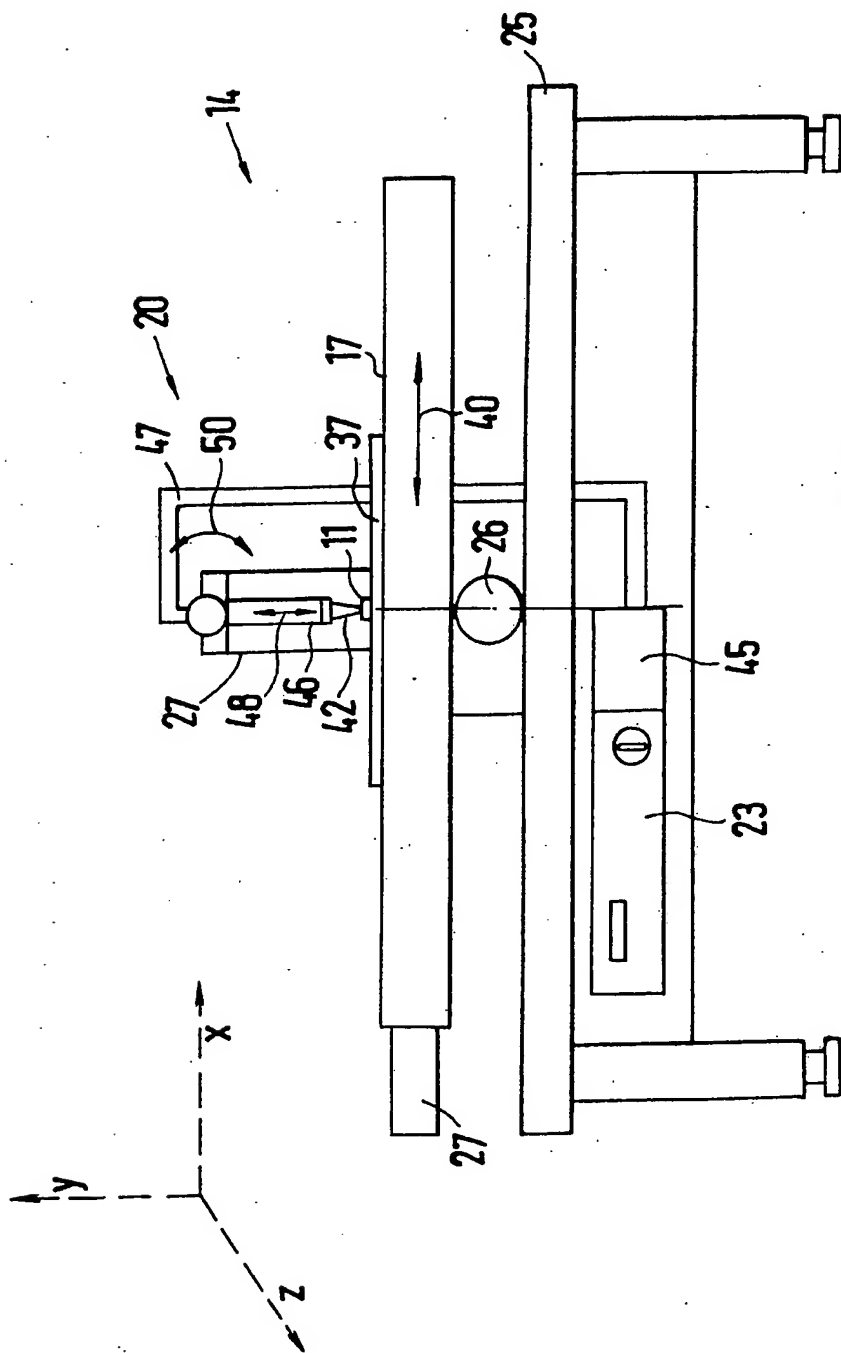


FIG. 2



3722176

